CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE DES BRACHIOPODES SPIRIFERIDAE I. — EXPOSÉ D'UNE NOUVELLE MÉTHODE D'ÉTUDE DE LA MORPHOLOGIE EXTERNE DES SPIRIFERIDAE A SINUS PLISSÉ (FIN).

Par G. GATINAUD.

π (I) : 0,44 [0,43] ; χ (m) : 6,37 [6,37].

Espèces : (Gr) *archiaciformis* Grabau ; (Ga) *archiaci* Murchison ; (Ga) *calcaratus* Sowerby.

β — sous-section *Iubagraspirifer* nov. subs.

Génotype : *Spirifer* (*Sinospirifer*) *wangleighi* Grabau 1931.

b2) m : H2 ; b2)a2 : M2 ; B_m/α_m : 1,46 ; Δ_m/α_m : 3,69 ; *i* (b1) : 0,73 ; *i* (b2) : 1, 26 ; cit : 93 ; π (I) : 0,53 [0,57].

Espèce : (Gr) *wangleighi* Grabau.

b — Section *Iugrabaspirifer* nov. s.

Génotype : *Spirifera whitneyi* Hall 1859.

Bourrelet arrondi ; *b*2) *m* : M2 ; *b*3)*m* : L1 ; *b*2)a2 : L2 ; B_m/α_m : 0,91 ; Δ_m/α_m : 3,09 ; *i* (*b*1) : 1,21 ; *i* (*b*2) : 1,82 ; cit : 73 ; μ' : + 0,35 [+ 0,33] ; π (I) : 0,67 [0,5] ; χ (*m*) : 5,86 [5,86].

Espèce : (Gr) Ga) *whitneyi* Hall.

2 — sous-genre *Eurytatospirifer* nov. subg.

Génotype : *Spirifer disjunctus* Sowerby 1840.

Valve dorsale trapéziforme très transverse ; B_m/α_m : 1,43 ; Δ_m/α_m : 3,57 ; *i* (*b*1) : 1,4 ; 1 (*b*2) : 2,4 ; cit : 73 ; μ' : + 0,33' [+ 0,11] ; *p* (*m*) : 0,09 [0,11] ; π (I) : 1,06 [1,07] ; λ : 150 [151] ; λ' : 0,39 [0,39] ; *q* (*mx*) : 0,08 [0,1] ; χ (*m*) : 7,33 [8,11].

Espèce : (Gr) (Ga) *disjunctus* Sowerby

3 — Sous-genre *Cyrtospirifer* s. s.

Valve dorsale plus ou moins trapéziforme ; B_m/α_m : 2 à 2,71 ; Δ_m/α_m : 4 à 5,16 ; *i* (*b*1) : 1,2 à 1,65 ; *i* (*b*2) : 2,14 à 2,84 ; cit : 37 à 62 ; *p* (*m*) : 0,09 à 0, 26 [0,09 à 0,26] ; λ : 68 à 119 [68 à 121] ; λ' : 0,42 à 1,02 [0,42 à 1,02].

a — section *Martellispirifer* nov. s.

Génotype : *Spirifer verneuili* var. *subarchiaci* Martelli, 1902.

Aréa passablement haute ; *b*2) *m* : M3 à H1 ; *b*3) *m* : M1 à M2 ; μ' : + 0,52 à + 0,68 [+ 0,5 à + 0,64] ; *p* (*m*) : 0,09 à 0,12 [0,09 à 0,13] ; π (I) : 0,64 à 0,93 [0,64 à 1] ; λ' : 0,65 à 1,02 [0,65 à 1,02] ; *q* (*mx*) : 0,04 à 0,09 [0,04 à 0,11] ; χ (*m*) : 2,02 à 4 [2,1 à 3,94].

α — sous-section *Martellispirifer* s. s.

*b*2) *m* : H1 ; *b*2)*a*2 : L2 à M1 ; *b*3)*a*2 : L1 à L3 ; cit : 37 à 44 ; λ : 71 à 89 [73 à 90] ; λ' : 0,86 à 1,02 [0,86 à 1,02].

Espèces : (Gr) *subarchiaci* Martelli ; (Gr) *pekinensis* Grabau.

β — sous-section *Mirtellaspirifer* nov. subs.

Génotype : *Spirifer* (*Sinospirifer*) *martellii* Grabau 1931.

*b*2) *m* : M3 ; *b*2)*a*2 : H2 ; *b*3)*a*2 : M2 ; cit : 59 ; λ : 110 [110] ; λ' : 0,65 [0,65].

Espèce : (Gr) (Ga) *martellii* Grabau.

b — section *Cyrtospirifer* s. str.

Aréa plutôt basse ; *b*2)*m* : L1 à M1 ; *b*3)*m* : L1 à L3 ; *b*2)*a*2 : H2 à H3 ; *b*3)*a*2 : M1 à H1 ; μ' : — 0 17 à + 0 35 [— 0 17 à + 0 27] ; *p* (*m*) : 0,1 à 0,26 [0,13 à 0,26] , λ' : 0,42 à 0,59 [0,42 à 0,59] ; *q* (*mx*) : 0,08 à 0,19 [0,08 à 0,2] ; χ (*m*) : 5,59 à 7,85 [5,78 à 8,3].

α — sous-section *Cyrtospirifer* s. str.

cit : 57 à 62 ; *p* (*m*) : 0,1 à 0,14 [0,13 à 0,17] ; π (I) : 0,69 à 0,94 [0,71 à 0,93] ; λ : 115 à 119 [115 à 121].

Espèces : (Ga) *verneuili* Murchison ; (Gr) *lonsdali* Murchison.

β — sous-section *Yrctospirifer* nov. subs.

Génotype : *Spirifer* (*Sinospirifer*) *pellizzarii* Grabau 1931.

cit : 39 à 51 ; *p* (*m*) : 0,18 à 0,26 [0,2 à 0,26] ; π (I) : 0,38 [0,36] ; λ : 68 [68].

Espèces : (Gr) (Ga) *pellizzarii* Grabau ; (Gr) *pellizzariformis* Grabau.

C. — Genre *Deothossia* nov. g.

Génotype : *Spirifer* (*Sinospirifer*) *anossofioides* Grabau 1931.

Aréa basse, étroite et peu arquée, bourrelet proéminent ; côtes arrondies.

B_m/α_m : 1 à 3 ; Δ_m/α_m : 5 à 9 ; *i* (*b*1) : 0,84 à 1,12 ; *i* (*b*2) : 2,72 ; cit : 57 ; μ' : — 0,9 à — 0,92 [— 0,91 à — 0,92] ; *p* (*m*) : 0,29 à 0,51 [0,29 à 0,51] ; π (I) : 0,36 à 0,98 [0,38 à 0,93] ; λ : 120 [119] ; λ : 0,67 [0,67] ; *q* (*mx*) : 0,27 à 0,29 [0,27 à 0,29] ; χ (*m*) : 5 à 11,5 [4,97 à 11,5].

(Les chiffres isolés sont exclusivement ceux de D. *anossofioides*).

Espèces : (Gr) *anossofioides* Grabau ; (Gr) *vicarii* Pellizzari.

D — Genre *Theodossia* Nalivkin 1925.

Génotype : *Spirifer anossofi* de Verneuil 1845.

Aréa basse et étroite ; bourrelet à peine marqué ; côtes aplaties ; B_m/α_m : 3,33 à 5,67 ; Δ_m/α_m : 6 à 13,75 ; *i* (*b*1) : 0,6 à 1,5 ; *i* (*b*2) : 1,55 à 3,22 ; cit : 35 à 101 ; *p* (*m*) : 0,18 à 0,39 [0,18 à 0,39] ; π (I) 0,33 à 0,78 [0,36 à 0,93] ; λ : 168 à 172 [172 à 175].

1 — sous-genre *Platyspirifer* Grabau 1931.

Genotype : *Schizophoria paronai* Martelli 1902.

Aréa peu arquée ; valves égales ou subégales ; μ' : — 0,75 à —

1,06 [— 0,92 à — 1,06] ; λ' : 0,65 [0,65] ; *q* (*mx*) : 0,29 à 0,49 [0,29 à 0,51] ; χ (*m*) : 4,31 à 5,52 [4,33 à 5,55].

Espèces : (Gr) *paronai* Martelli ; (Gr) *subparonai* Grabau.

2 — sous-genre *Theodossia* s. str.

Aréa très arquée ; valve ventrale plus épaisse que la valve dorsale ; μ' : — 0,24 à — 0,61 [— 0,45 à — 0,48] ; λ' : 0,4 à 0,43 [0,42 à 0,43] ; *q* (*mx*) : 0,17 à 0,23 [0,2 à 0,23] ; χ (*m*) : 7,37 à 10,56 [7,68 à 10,61].

Espèces : (Ga) *anossofi* de Verneuil ; (Ga) *hungerfordi* Hall.

E — Genre *Tenticospirifer* Tien 1938.

Génotype : *Spirifer tenticulum* de Verneuil 1845.

Aréa haute, large et droite ou peu arquée ; plaque cardinale soudée au septum médian dorsal ; *b2)m* : L1 à H3 ; B^m/α^m : 0,58 à 1,64 ; Δ^m/α^m : 1,92 à 4 ; *i* (*b1*) : 0,52 à 1,36 ; cit : 38 à 113 ; modules de bifurcation positifs ou nuls ; *p* (*m*) : 0,06 à 0,31 [0,06 à 0,39] ; π (I) : 0,56 à 1,13 [0,57 à 1,07] ; λ : 76 à 166 [79 à 166] ; *q* (*mx*) : 0,04 à 0,11 [0,04 à 0,11].

1 — Sous-genre *Tenticospirifer* s. str.

Bourrelet arrondi ; côtes contigües ou presque contigües ; *b3)m* : L1 ; *b2)a2* : M3 à H3 ; *i* (*b2*) : 1,05 à 2,63 ; λ' : 0,45 à 0,73 [0,45 à 0,73] ; *q* (*mx*) : 0,11 [0,11] ; χ (*m*) : 5,04 à 6,9 [4,96 à 6,71].

Espèces : (T) *tenticulum* de Verneuil ; (Gr) (T) *vilis vilis* Grabau ; (Gr) (T) *vilis kwangsiensis* Tien ; (Gr) (T) *supervilis* Tien ; (Gr) *triplisinosus* Grabau ; (Gr) *gosseleti* Grabau ; (Ga) nov. sp. ; (T) *hsikuangshanensis* Tien.

2 — sous-genre *Lamarckispirifer* nov. subg.

Génotype : *Spirifer* (*Sinospirifer*) *hayasakai* Grabau 1931.

Bourrelet en général aplati ou déprimé en son milieu ; côtes plus ou moins espacées ; *b3)m* : L1 à L3 ; *b2)a2* : L1 à M3 ; *i* (*b2*) : 2,06 à 2,51 ; λ' : 0,63 à 0,88 [0,64 à 0,89] ; *q* (*mx*) : 0,04 à 0,08 [0,04 à 0,07] ; χ (*m*) : 2,45 à 3,67 [2,36 à 3,59].

Espèces : (Gr) *gortanii* Pellizzari ; (Gr) *gortanioides* Grabau ; (Ga) *orbelianus* Abich ; (Gr) *hayasakai* Grabau ; (Ga) *canaliferus* (Valenciennes) Lamarck ; (Gr) *subhayasakai* Grabau.

F — Genre *Hunanospirifer* Tien 1938.

Génotype : *H. wangi* Tien 1938.

Aréa haute, large et droite ou peu arquée ; plaque cardinale bien individualisée et présentant sur sa face externe une dépression médiane à section semi-circulaire ; *b2)m* : L1 ; *b3)m* : L1 ; B_m/α_m : 1,92 à 2,22 ; Δ_m/α_m : 4,78 à 4,92 ; *i* (*b1*) : 1,45 à 1,56 ; *i* (*b2*) : 2,71 à 3,37 ; cit : 38 ; modules de bifurcation négatifs ; *p* (*m*) : 0,19 à 0,28 [0,19 à 0,28] ; π (I) : 0,68 à 0,95 [0,71 à 1] ; λ : 79 [80] ; λ' : 0,42 [0,42] ; *q* (*mx*) : 0,25 [0,27] ; χ (*m*) : 8,5 [8,59].

Espèces : (T) *ninghsiangensis* Tien ; (T) (Ga) *wangi* Tien.

G. — Genre *Cyrtiopsis* Grabau 1925.

Génotype : *C. davidsoni* Grabau 1925.

Aréa haute et étroite ; modules de bifurcation positifs ; λ' : 0,61 à 1,05 [0,61 à 1,06] ; *q* (*mx*) : 0,06 à 0,19 [0,06 à 0,18] ; χ (*m*) : 2,03 à 5 [2,08 à 5,03].

1 — sous-genre *Cyrtiopsis* s. s.

Plaques dentales divergentes sur toute leur longueur ; B_m/α_m : 1,27 à 2,06 ; Δ_m/α_m : 3,71 à 4,17 ; *i* (*b*1) : 1,41 à 2,31 ; *p* (*m*) : 0,08 à 0,16 [0,09 à 0,18] ; λ' : 0,66 à 0,92 [0,66 à 0,92] ; χ (*m*) : 3 à 5 [3,07 à 5,03].

a — section *Cyrtiopsis* s. s.

Aréa très arquée ; *b*2)*m* ; M3 à H3 ; *b*3)*m* : L3 à H1 ; *b*2)*a*2 : L1 à M1 ; *b*3)*a*2 : L1 a L2 ; *i* (*b*1) : 1,41 à 1,81 : *i* (*b*2) : 2,12 à 2,94 ; cit : 45 à 47 ; μ' : + 0,14 [+ 0,15] ; π (I) : 0,67 à 0,82 [0,79 à 0,93] ; λ : 86 [89] ; λ' : 0,66 [0,66] ; χ (*m*) : 4,76 [4,88].

Espèces : (Gr) *davidsoni* Grabau ; (Gr) (T) *murchisoniana* de Koninck.

b. — section *Alphacyrtiopsis* nov. s.

Génotype : *Cyrtiopsis murchisoniana* mut. *barrauxensis* Grabau. 1931.

Aréa peu arquée ; *b*2)*m* : M3 ; *b*3)*m* : L2 ; *b*2)*a*2 : L2 ; *b*3)*a*2 : L2 ; *i* (*b*1) : 1,47 à 1,61 ; *i* (*b*2) : 2,32 à 2,67 ; cit : 53 à 58 ; μ' : + 0,4 à + 0,6 [+ 0,47 à + 0,55] ; π (I) : 0,62 à 0,71 [0,62 à 0,79] ; λ : 101 à 107 [103 à 107] ; λ' : 0 71 à 0,92 [0,71 à 0,92] ; χ (*m*) : 3 à 3,37 [3,07 à 3,29].

Espèces : (Gr) *barrauxensis* Grabau ; (Gr) *shensiensis* Grabau.

c — section *Betacyrtiopsis* nov. s.

Génotype : *Cyrtiopsis kayseri* Grabau 1931.

Aréa peu arquée ; *b*2)*m* : L1 ; *b*3)*m* : L1 ; *b*2)*a*2 : M1 ; *b*3)*a*2 : M1 ; *i* (*b*1) : 2,31 ; *i* (*b*2) : 3,69 ; cit. : 34 ; μ' : + 0,1 [+ 0,09] ; π (I) : 1,19 [1,29] ; λ : + 72 [+ 73] ; λ' : 0,67 [0,67] ; χ (*m*) : 5 [5,03].

Espèce : (Gr) *kayseri* Grabau.

d — Section *Paracyrtiopsis* nov. s.

Génotype : *Cyrtiopsis spiriferoides* Grabau 1931.

Forme pédogénétique (aréa large) ; aréa peu arquée ; *b*2)*m* : M1 ; *b*3)*m* : L3 ; *b*2)*a*2) : M3 ; *b*3)*a*2 : M1 ; *i* (*b*1) : 1,52 ; *i* (*b*2) : 2,67 ; cit. : 32 ; μ' : + 0,55 [+ 0,45] ; π (I) : 0,86 [0,86] ; λ : 63 [63] ; λ' : 0,79 [0,79] ; χ (*m*) : 3,14 [3,2].

Espèce : (Gr) *spiriferoides* Grabau.

2 — Sous-genre *Grabauicyrtiopsis* nov. subg.

Génotype : *Cyrtiopsis graciosa* Grabau 1925.

Plaques dentales d'abord divergentes, puis parallèles ; aréa peu arquée ; *b*2)*m* : M1 ; *b*3)*m* : L1 ; B_m/α_m : 2,21 ; Δ_m/α_m : 5,32 ; *i* (*b*1) :

1,28 ; *i* (*b*2) : 2,24 ; cit : 44 ; μ' : + 0,29 [+ 0,25] ; *p* (*m*) : 0,23 [0,24] ; π (I) : 0,92 [1,14] ; λ : 91 [94] ; λ' : 0,57 [0,57] ; χ (*m*) : 4,61 [4,51].

Espèce : (Gr) *graciosa* Grabau.

3 — Sous-genre *Sinocyrtiopsis* nov. subg.

Génotype : *Cyrtiopsis transversa* Grabau 1925.

Plaques dentales successivement divergentes, parallèles et convergentes ; aréa peu arquée ; grosses côtes ; *b*2)*m* : H1 ; *b*3)*m* ; M2 à M3 ; *b*2)*a*2 : M1 à H2 ; *b*3)*a*2 : M1 à H2 ; B_m/α_m : 2,23 à 2,67 ; Δ_m/α_m : 4,5 à 4,87 ; *i* (*b*1) : 1,27 à 1,32 ; *i* (*b*2) : 2,54 à 2,65 ; cit : 30 à 36 ; μ' : + 0,7 à + 0,81 [+ 0,7 à 0,71] ; *p* (*m*) : 0,04 à 0,1 [0,04 à 0,12] ; π (1) : 0,8 à 0,93 [0,93 à 1] ; λ : 59 à 72 [61 à 72] ; λ' : 0,93 à 1,05 [0,93 à 1,06] ; χ (*m*) : 2,03 [2,08].

Espèces : (Gr) *transversa* Grabau ; Gr *intermedia* Grabau.

III — *Formes dupliplissées.*

Ici en dehors des données de notre méthode je donne de chacun des 4 genres étudiés la définition qu'en donne FREDERICKS en ajoutant que *Choristites* a plus d'affinités avec *Theodossia* et *Spiriferella* qu'avec *Spirifer*.

A — Genre *Spirifer* Sowerby 1814-1818.

Génotype : *Anomites striatus* Martin 1809.

Apparatus apicalis intermedius ; *costatae* ; B_m/α_m : 0 à 5 ; Δ_m/α_m : 4 à 9 ; *i* (*b*1) : 0 à 1,36 ; *i* (*b*2) : 0 à 1,82 ; cit : 26 à 58 ; modules de bifurcation en général négatifs ; *p* (*m*) : 0,35 à 0,57 [0,35 à 0,6] ; π (I) : 0,33 à 0,81 [0,31 à 0,79] ; λ : 75 à 115 [76 à 114] ; λ' : 0,49 à 0,6 [0,49 à 0,6].

Espèces : (S) *pseudotrigonalis* Semikhatova ; (S) *pseudotrigonalis furcatus* Semikhatova ; (S) *multicostatus* Schwetzow ; (S) aff. *multicostatus* ; (S) *parabisulcatus* Semikhatova ; (S) *serpuchoviensis* Semikhatova ; (S) *tarussaensis* Semikhatova ; (S) *sarytchevae* Semikhatova ; (S) *gröberi* Schwetzow ; (S) *gamma* Semikhatova ; (S) *botscharovensis* Semikhatova ; (S) *botscharovensis robustus* Semikhatova ; (S) *kievkaensis* Semikhatova.

B — Genre *Neospirifer* Fredericks 1919.

Génotype ; *Spirifer fasciger* Keyserling 1846.

Apparatus apicalis intermedius ; *plicatocostatae* ; *i* (*b*1) : 0,6 à 0,95 ; *i* (*b*2) : 1,06 à 1,47 ; π (I) : 0,54 à 0,58 [0,57].

1 — Section *Alphaneospirifer* nov. s.

Génotype : *Spirifer mahaensis* Huang 1933.

B_m/α_m : 1 ; Δ_m/α_m : 3,33 ; cit : 62 ; μ' : — 0,55 [— 0,55] ; *p* (*m*) 0,79 [0,79] ; λ : 132 [132] ; λ' : 0,53 [0,53].

Espèce : (M) *mahaensis* Huang.

2 — Section *Betaneospirifer* nov. s.

Génotype : *Spirifer moosakhailensis* Davidson 1862.

cit : 118 (seul caractère distinctif fourni par l'unique échantillon étudié par Grabau).

Espèce : (Gr) *moosakhailensis* Davidson.

C — Genre *Choristites* Fischer de Waldheim 1825.

Génotype ; *C. mosquensis* Fischer 1825.

Apparatus apicalis intermedius ; *costatae* ; *forma conjuncta* ; B_m/α_m : 0,67 à 8 ; Δ_m/α_m : 2,2 à 11 ; *i* (*b*1) : 0,52 à 1,43 ; *i* (*b*2) : 0,83 à 2,71 ; modules de bifurcation en général négatifs ; *p* (*m*) : 0,08 à 0,83 [0,08 à 0,84].

1 — Section *Alphachoristites* nov. s.

Génotype : *Choristites bisulcatiformis* Semikhatova 1941.

1 (*b*1) : 0,52 à 1,2 ; cit : 31 à 107.

Espèces : (S) *bisulcatiformis* Semikhatova ; (S) *bisulcatiformis bifurcatus* Semikhatova ; (S) *bisulcatiformis rotundatus* Semikhatova ; (S) *urtaayryensis* Semikhatova ; (S) *yanghukovensis crassicostatus* Semikhatova ; (S) *yanghukovensis bashkiricus* Semikhatova ; (S) *transversus* Semikhatova ; (S) *yakhiaensis* Semikhatova ; (S) sp. *A*. Semikhatova 1941 ; (S) *obrotundus* Semikhatova ; (S) *andygensis* Semikhatova ; (S) *fascilatus* Semikhatova.

2 — Section *Beta choristites* nov. s.

Génotype : *Choristites kschemyschensis* Semikhatova 1941.

Côtes fortement arrondies ; *i* (*b*1) : 1,12 à 1,43 ; cit : 23 à 34.

Espèces : (S) *kschemyschensis* Semikhatova ; (S) *lebedevi laticostatus* Semikhatova ; (S) *uralicus asiaticus* Fredericks.

D — Genre *Spiriferella* Tschernyschew 1902.

Génotype : *Spirifer saranae* de Verneuil 1845.

Apparatus apicalis completus ; *plicato-fimbriato-costato-striatae* ; *forma conjuncta* ; B_m/α_m : 2 à 6 ; Δ_m/α_m : 6 à 12 ; *i* (*b*1) : 0,25 à 1,15 ; *i* (*b*2) : 0,44 à 2,09 ; cit : 29 à 88 ; μ' : — 0,35 à + 0,11 [— 0,29 à + 0,11] ; *p* (*m*) : 0,42 à 0,68 [0,42 à 0,7] ; π (I) : 0,59 à 0,69 [0,57 à 0,71] ; λ : 70 à 127 [71 à 127] ; λ' : 0,57 à 0,67 [0,57 à 0,67] ; *q* (*mx*) ; 0,1 à 0,2 [0,1 à 0,2] ; χ (*m*) : 4,24 à 7,04 [4,21 à 7,33].

Espèces : (Gr) *draschei simplex* Grabau ; (Gr) *draschei mongolica* Grabau ; (Gr) *draschei* Toula 1875 (= *salteri* Tschernyschew, 1902) ; (Gr) *draschei wimanni* Grabau ; (Gr) *rajah* Salter ; (Gr) *saranae* de Verneuil ; (Gr) *persaranae* Grabau.

Nous voyons par ce relevé très fragmentaire et assez peu cohérent la tâche importante qu'il reste à accomplir. D'autant que du fait du mauvais état des échantillons étudiés par Grabau ou par moi on connaît encore mal les espèces suivantes : *Tenticospirifer* (*Lamarckispirifer*) *subgortani* Grabau ; et 4 espèces inédites du genre *Cyrtiopsis*. Sans compter que les résultats concernant certaines espèces telles que *Tenticospirifer* (*Lamarckispirifer*) *orbelianus* Abich ne sont pas certains.

Laboratoire de Paléontologie du Muséum.